

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—171014

⑬ Int. Cl.³
G 02 B 7/26

識別記号

庁内整理番号
6418—2H

⑭ 公開 昭和58年(1983)10月7日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 光結合器

⑯ 特 願 昭57—53349

⑰ 出 願 昭57(1982)3月31日

特許法第30条第1項適用 1981年12月18日発
行社団法人電子通信学会「積層光回路MW81
—79」に発表

⑱ 発 明 者 山本昇
西宮市瓦林町12—30—303

⑲ 発 明 者 山崎哲也
尼崎市富松町3—19—15

⑳ 発 明 者 伊賀健一
横浜市緑区長津田4259東京工業
大学精密工学研究所内

㉑ 発 明 者 及川正尋
横浜市緑区長津田4259東京工業
大学精密工学研究所内

㉒ 発 明 者 三沢成嘉
横浜市緑区長津田4259東京工業
大学精密工学研究所内

㉓ 発 明 者 坂野純一
横浜市緑区長津田4259東京工業
大学精密工学研究所内

㉔ 出 願 人 日本板硝子株式会社
大阪市東区道修町4丁目8番地

㉕ 代 理 人 弁理士 下田容一郎 外1名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

光 結 合 器

2. 特許請求の範囲

表面を平面状とした透明基材内に平凸レンズ部
分を一体的に形成した平板マイクロレンズを複数
枚積層してなる積層体の一端面に、光ファイバ
ーをその先端部が上記レンズ部分の軸線と一致す
るように臨ませ、更に上記積層体の他端面に、光源
又は光検出子のいずれか一方をレンズ部分の軸線
と一致するように臨ませたことを特徴とする光結
合器。

3. 発明の詳細な説明

本発明はLED(レーザーダイオード)或いはLE
D(発光ダイオード)などの微少光源からの発
散光を集束して光ファイバに入射せしめる発信
器、若しくは光ファイバからの発散光を集束し
て光検出子で検出せしめる受信器等に用いる光結
合器に関する。

光ファイバを用いた光通信或いは計測等の分

野においては、光源等からの発散光を一点に集束
せしめる小型光回路を基本要素の1つとしている。
具体的には第1図に示す如く、分布屈折率ロッド
レンズ100(商品名セルフオックレンズ)の一端
面にLD又はLED等の光源101を接触せしめる
か或いは若干離して設け、他端面に光ファイバ
ー102を接続し、光源101からの発散光をロッド
レンズ100内において集束して光ファイバ102
の先端面に入射せしめるようにしたり、或いは第
2図に示す如く、分布屈折率ロッドレンズ100
の一端面に光ファイバ103を接続するとともに
他端面に光検出子104を取り付け、光ファイバ
ー103からロッドレンズ100内に入射した発散光
を集束して光検出子104の部分に集め、これを検
出するようにしている。

また従来にあつては、上記ロッドレンズ100の
代りに球レンズ等も用いている。

このようにロッドレンズ或いは球レンズ等を用
いて発散光を集束せしめるデバイスを構成する場
合、必要な精度でもつて、多数のレンズをその軸

心をそろえて一次元アレー状又は二次元マトリックス状に束ねなければならず、その作業が極めて面倒であるとともに、束ねた状態を保持するのに多数の工程を必要とする等の問題がある。

本発明は上記従来の問題点を有効に解決すべく成されたものであり、その目的とする処は、発信器成いは受信器等を製作する際に発散光を集束せしめるレンズを光軸整合等を行なうことなく、極めて容易に一次元アレー状成いは二次元マトリックス状に配列し得る光結合器を提供するにある。

斯る目的を達成すべく本発明は、ガラス成いはプラスチックからなる透明基材内にレンズ部分を一体的に形成した平板マイクロレンズを複数枚積重ねたる積層体の一端面に、光ファイバーをその先端が上記レンズ部分の軸線と一致するように臨ませるとともに、他端面に光源又は光検出子のうちのいずれか一方をレンズ部分の軸線と一致するように臨ませたことをその要旨としている。

以下に本発明の実施の一例を添付図面に従つて詳述する。

次いでこのマスクを貼着した面をタリウム、セシウム等屈折率増加に寄与の大きいイオンを含む熔融塩内に浸漬せしめ、自然に或いは電圧をかけてイオン交換を行なわせることで、外側に向つて順次屈折率が透明基材のものに近づくように小さくなるレンズ部分3が形成される。

第4図は別実施例を示すものであり、この光結合器7は、片面側にレンズ部分8を一体的に形成した2枚の平板マイクロレンズ9、10を積層してなる積層体11、11を更に夫々のレンズ部分8、8の軸線 ℓ が一致するように貼り合わせ、前記同様一方の端面にはレンズ部分8の軸線と一致する位置に光源12を取り付け、他方の端面に光ファイバー13をレンズ部分8の軸線と一致するように図示しない支持板等を介して接続している。そして、斯る光結合器7の具体的寸法例を示せば、レンズ部分8の直径は800 μ m、深さは400 μ mで、レンズ部分8間のピッチは1mmとなっており、更に平板マイクロレンズ9の厚さは2mm、平板マイクロレンズ10の厚さは1.5mmとなつてい

第3図は発信器等として用いる本発明に係る光結合器を示すものであり、光結合器1は2枚の平板マイクロレンズ2、2を平凸レンズ部分3、3の平面部が対向するように積層して積層体4を形成し、この積層体4の一端面にLD又はLEDからなる光源5…をレンズ部分3…の軸線と一致するように設け、また他端面には光ファイバー6…を同じくレンズ部分3…の軸線 ℓ と一致するように接続している。斯る光結合器1の具体的寸法例を示せば、レンズ部分3の直径は800 μ m、深さは400 μ mでレンズ部分3間のピッチは1mmで更に各平板マイクロレンズ2、2の厚さは3mmとしている。

またレンズ部分3を一体的に形成した平板マイクロレンズ2の製造方法は以下の通りである。

先ず、アルカリ含有ガラスにより板状の透明基材を作り、この透明基材の片面に、IC成いはLSIなどを製作する際に利用されるフォトリソグラフィ技術を用いて作成されたレンズ部分のパターン開口を有するイオン透過防止用マスクを貼着し、

る。

第5図に示す光結合器14は、片面側の肉厚内にレンズ部分15を一体的に形成した平板マイクロレンズ16を、当該片面を突き合せてなる積層体17の一端面と約0.7mm程度離して光源18を設け、また他端面と約0.7mm程度離して光ファイバー19を設け、これら光源18、光ファイバー19がレンズ部分15の軸線 ℓ と一致するようにしている。尚、この光結合器14の他の寸法は第3図に示したものと同一である。

以上の第3図乃至第5図に示す光結合器1、7、14の作用を説明すると、先ず光源5、12、18から出た発散光は積層体4、11、17内のレンズ部分3、8、15によつて屈折せしめられ、集束して他端面に臨む光ファイバー6、13、19に入る。

第6図は受信器などに用いる光結合器を示したものであり、光結合器20は前記同様、平板マイクロレンズ21の片面側の肉厚内に平凸レンズ部分22を一体的に形成し、この平板マイクロレン

ズ21を互いのレンズ部分22が向き合うように2枚貼り合せてなる積層体23の一端面に、光ファイバー24をレンズ部分22の軸線ℓと一致するように支持板等を介して接続し、一方積層体23の他端面には、光検出子25をレンズ部分22の軸線ℓと一致するように設けている。而して光ファイバー24の先端から積層体23内に入つた拡散光はレンズ部分22で屈折せしめられ、光検出子25の部分に集束し、ここで検知される。

尚以上は本発明の実施の一例を示したものに過ぎず、本発明に係る光結合器は前記した寸法に限定されず、且つ積層体を構成する平板マイクロレンズの枚数もNA(開口数)の向上、収差補正等に合せて任意である。

以上の説明で明らかな如く本発明によれば、LD、LEDなどの光源、或いは光ファイバーなどからの発散光を集束する光結合器に、フォトリソグラフィ技術を用いることでレンズ部分の位置を正確に決めた平板マイクロレンズの積層体を使用したので、レンズの配列作業を不用とし、且つ平板

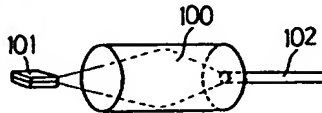
マイクロレンズにLD、LED、光ファイバー、光検出子等を容易に取り付けることができるので、極めて容易に光結合器を製作し得る等多大の利点を有する。

4. 図面の簡単な説明

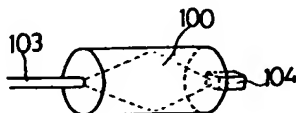
図面は本発明の実施の一例及び従来例を示すものであり、第1図及び第2図は従来の光結合器の斜視図、第3図乃至第5図は発信器等に用いる本発明に係る光結合器の平断面図、第6図は受信器等に用いる本発明に係る光結合器の平断面図である。

尚、図面中1、7、14は光結合器、2、9、10、16は平板マイクロレンズ、3、8、15はレンズ部分、4、11、17は積層体、5、12、18は光源、6、13、19は光ファイバー、25は光検出子、ℓは軸線である。

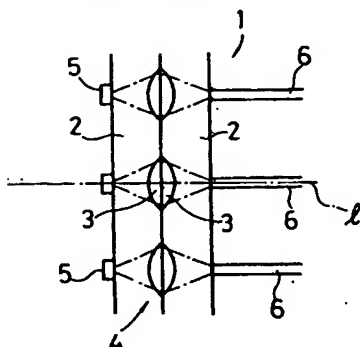
第1図



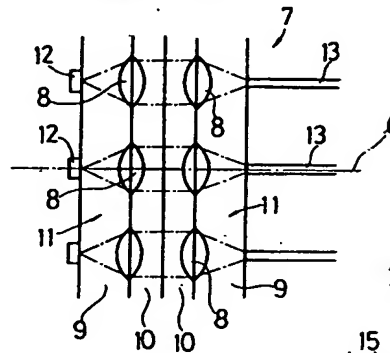
第2図



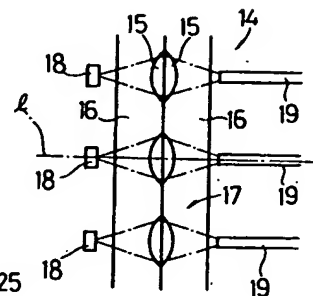
第3図



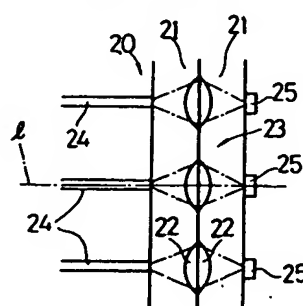
第4図



第5図



第6図



第1頁の続き

⑦出願人 伊賀健一
横浜市緑区長津田4259東京工業
大学精密工学研究所内